



**ANALISIS PERBANDINGAN UNIT HIDROGRAF SATUAN
SUNGAI BOMO DI KABUPATEN BANYUWANGI**

SKRIPSI

Oleh

**Dimas Aji Purnomo
NIM 091910301115**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 (S1) TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**ANALISIS PERBANDINGAN UNIT HIDROGRAF SATUAN
SUNGAI BOMO DI KABUPATEN BANYUWANGI**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh.

**DIMAS AJI PURNOMO
NIM 091910301115**

**PROGRAM STUDI STRATA I TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

PERSEMBAHAN

Dengan mengharap ridho' Allah SWT, kupersembahkan karya besarku sebagai wujud rasa terima kasihku kepada :

1. Agama dan junjunganku Nabi Besar Muhammad S.A.W
2. Bapak dan Ibuku: Purnomo dan Aminah, Bapak Sunoto, Ibu Sulastri, Mbah komiran, Mbah Umi Rodati, Adikku Andrianto, Ayu p, Bima, Bagus dan Nita atas kasih sayangnya yang tak pernah putus.
3. Keluarga Pakdhe Heri dan Budhe Sukezi yang telah menasehati, membimbing dan mengajak penulis menuntut ilmu yang lebih tinggi di Universitas Jember.
4. Para Sahabatku seperti lutfi, aswin, nuarista p, yang tidak bisa ku sebutkan satu-persatu, terima kasih atas nasihat dan ilmu yang tidak pernah aku lupakan.
5. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2007, 2008, 2009 yang selalu tertawa dan bercanda bersama yang turut serta mendukung dan membantu dalam proses penyusunan Proyek Akhir ini serta kerja samanya selama dibangku perkuliahan semoga bantuan kalian mendapat balasan dari Allah SWT.
6. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Jember
7. Almamater Universitas Jember yang aku banggakan

MOTTO

“Minta tolonglah (kepada Allah SWT untuk mencapai cita-citamu) dengan sifat sabar dan shalat. Dan sesungguhnya shalat itu berat sekali, kecuali bagi orang-orang yang khusuk”

(QS. Al-Baqarah : 45)

“Sesungguhnya dimana ada kesulitan disitu ada kelapangan.”

(Terjemahan Surat Al-Insyirah Ayat 5)

”Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(Terjemahan Surat Al-Mujadalah Ayat 11)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dimas Aji Purnomo

NIM : 091910301115

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini : “*Analisis Perbandingan Unit Hidrograf Satuan Sungai Bomo Di Kabupaten Banyuwangi*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Oktober 2011

Dimas Aji Purnomo

091910301115



SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN UNIT HIDROGRAF SATUAN
SUNGAI BOMO DI KABUPATEN BANYUWANGI**

Oleh :

**Dimas Aji Purnomo
NIM 091910301115**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama
Dosen Pembimbing Anggota

: Dr.Ir.Entin Hidayah, M.UM
: Wiwik Yunarni W, ST.,MT

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan Unit Hidrograf Satuan Sungai Bomo Di Kabupaten Banyuwangi” telah diuji dan disahkan oleh Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 20 Oktober 2011

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua

Sekretaris

Sri Wahyuni.,ST.,MT.,Ph.D
NIP 19711209 199803 2001

Dr.Ir.Entin Hidayah, M.UM
NIP 19661215 199503 2001

Anggota I

Anggota II

Wiwik Yunarni W, ST,MT
NIP 19700613 199802 2001

M. Farid Ma’ruf, ST., MT.,Ph.D
NIP 19721223 199803 1002

Mengesahkan :

a.n Dekan
Pembantu Dekan 1,

Mahros Darsin, ST.,M,Sc
NIP 19700322 199501 1001

RINGKASAN

Analisis Perbandingan Unit Hidrograph Satuan Sungai Bomo Di Kabupaten Banyuwangi. Dimas Aji Purnomo, 091910301115: 2011, 53 halaman; Program Studi Sarjana; Jurusan Teknik Sipil; Fakultas Teknik; Universitas Jember.

Penentuan dan prediksi debit banjir rencana dapat dilakukan dengan membuat Hidrograf. Hidrograf adalah kurva yang memberi hubungan antara parameter aliran dan waktu. Pembuatan Hidrograf itu sendiri memerlukan data hidrologi. Jika daerah aliran sungai (DAS) tersebut tidak tersedia data hidrologi yang cukup memadai, maka hidrograf satuan sintetis (HSS) dapat dibuat melalui data fisiografi DAS. Pada DAS Bomo, ketersediaan data hidrologi seperti pengukuran debit maupun data hujan jam-jamannya tidak memiliki pencatatan untuk periode yang panjang. Oleh karena itu, pembuatan HSS sangat penting guna prediksi banjir. Berbagai hidrograf satuan telah banyak dibuat, namun demikian mencari kecocokan hidrograf satuan sintetis terhadap kondisi DAS tidaklah mudah.

Penelitian ini dilakukan analisis perbandingan antara HSS Nakayasu dan HSS Snyder dengan Hidrograf Satuan Observasi (HSO) Collins pada Sungai Bomo di Kabupaten Banyuwangi. Parameter fisiografi yang dipakai dalam pembuatan HSS Nakayasu meliputi: untuk variabel terikat adalah luas DAS, panjang sungai utama, dan waktu hujan, sedangkan untuk variabel bebasnya adalah waktu konsentrasi, dan nilai alpa. Parameter fisiografi untuk pembuatan HSS Snyder meliputi: variabel terikatnya adalah luas DAS Bomo, panjang sungai, panjang titik berat sungai, dan variabel bebasnya adalah waktu konsentrasi hujan, koefisien C_t , dan koefisien C_p .

Hasil perhitungan terbaik diperoleh nilai debit puncak banjir dengan metode HSS Nakayasu sebesar $7,477 \text{ m}^3/\text{detik}/\text{mm}$, metode HSS Snyder sebesar $5,166 \text{ m}^3/\text{detik}/\text{cm}$, dan HSO Collins sebesar $5,222 \text{ m}^3/\text{detik}$. Sedangkan waktu untuk mencapai puncak banjir pada kedua HSS dan HSO adalah sama pada jam ke 2. Hasil kalibrasi model pada HSS Nakayasu didapatkan nilai Nash sebesar 0,399, sedangkan untuk HSS Snyder mempunyai nilai sebesar 0,632.

SUMMARY

Comparative Analysis Unit Hidrograph River Bomo In Banyuwangi.

Dimas Aji Purnomo, 091910301115: 2011, 53 pages; Graduate Studies Program; Department of Civil Engineering; Faculty of Engineering; University of Jember.

Determination and prediction of flood design can be done by making hydrograph. Hydrograph is a curve which gives the relationship between the flow and timing parameters. Making hydrograph itself requires hydrological data. If the hydrological data in watershed is not available, then synthetic hydrograph units (SHU) can be made through the catchment area physiographic data. At Bomo catchment area, the availability of hydrological record data such as flow and hourly rainfall data for long period is not available. Therefore, the establishment of SHU is very important for flood prediction. Various SHU has been widely made, however, suitable SHU for catchment area conditions is not easy.

This study conducted a comparative analysis between the Nakayasu SHU and Snyder SHU with Collins observation hydrograph unit (OHU) on the Bomo river in Banyuwangi. Physiographic parameters used in the manufacture of Nakayasu SHU include: the dependent variable are the area of catchment area, the length of the main river, and the rainfall, while the independent variables are the time for concentration, and alfa coeficient. Physiographic parameters for the manufacture of Snyder SHU include: independent variables are the area, river length, the length of the centroid of the river, and the independent variables are the concentration of rain, the coefficients C_t , and C_p coefficients.

The best calculation results of the peak flow values by Nakayasu SHU method is $7,477 \text{ m}^3/\text{second}/\text{mm}$ respectively, by Snyder method is $5,166 \text{ m}^3/\text{second}/\text{mm}$ respectively, and by OHU Collins is $5,222 \text{ m}^3/\text{second}/\text{mm}$ respectively. Time to reach the peak flow on both SHU and OHU is the same at the 2. Model calibration results show that Nash values at SHU Nakayasu is 0,399 respectively, and at Snyder SHU is 0,632 respectively.

KATA PENGANTAR

Dengan Memanjatkan Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul :“*Analisis Perbandingan Unit Hidrograf Satuan Sungai Bomo Di Kabupaten Banyuwangi*”.

Adapun maksud dan tujuan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Atas bimbingan, petunjuk serta pengarahan yang telah diberikan selama Penyelesaian Tugas Akhir ini kami sampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Para Guru dari TK sampai Perguruan Tinggi
2. Bapak Ir. Widyono Hadi M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik,
3. Bapak Jajok Widodo S, ST., MT. selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil,
4. Bapak M.Farid Ma'ruf ST., MT.,Phd selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil dan selaku dosen penguji yang telah membimbing dan memberikan banyak masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Ibu Ir.Entin Hidayah M.um, selaku dosen pembimbing I, yang telah memberiku ilmu dan dengan sabar membimbing serta memberikan banyak masukan terhadap penyusunan Tugas Akhir ini,
6. Ibu Wiwik Yunarni W ST.,MT, selaku dosen pembimbing II, yang telah sabar membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir ini,
7. Ibu Sri Wahyuni,ST.,MT.,P.hd selaku dosen penguji yang telah membimbing dan memberikan banyak masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Teman – teman Sipil, Rekan Seperjuangan,
9. Almamaterku tercinta.

Akhirnya dengan terselesaikannya Skripsi ini, Penulis sadari bahwa tulisan ini masih banyak kekurangannya. Penulis juga menyadari keterbatasan dan pengetahuan yang dimiliki, sehingga diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca.

Jember, Oktober 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Daerah Aliran Sungai	4
2.1.1 Faktor yang mempengaruhi Aliran Sungai	4
2.1.2 Kehilangan Air	7
2.2 Hidrograf	7
2.2.1 Pemisahan Hidrograf	9
2.2.2 Hidrograf Satuan Sintetik	10
2.2.3 Parameter-Parameter fisik DAS	15

BAB 3. METODOLOGI	19
3.1 Lokasi Penelitian	19
3.2 Metodologi Penelitian	21
BAB 4. PEMBAHASAN.....	25
4.1 Data Fisiografi DAS Bomo	25
4.2 Perhitungan Hidrograf Satuan Collins.....	25
4.2.1 Pemilihan Data Debit	25
4.2.2 Analisis Hidrograf Muka Air Menjadi Hidrograf Debit Banjir	26
4.2.3 Analisis Hidrograf Debit Banjir Menjadi Hidrograf Limpasan langsung (DRO)	26
4.2.4 Perhitungan Hujan Efektif	28
4.2.3 Analisis Hidrograf Satuan Pengamatan/Observasi (HSO) Dengan Metode Collins.....	29
4.3 Menghitung Hidrograf Satuan Sintetis.....	32
4.3.1 Menghitung Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu	32
4.3.2 Menghitung Hidrograf Satuan Sintetis Snyder	39
4.3 Evaluasi Kecocokan Model	50
BAB 5. KESIMPULAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Parameter Fisik DAS Bomo.....	25
Tabel 4.2 Perhitungan Debit , Aliran Dasar dan Limpasan Langsung.....	27
Tabel 4.3 Perhitungan Hujan Efektif	28
Tabel 4.4 Perhitungan Limpasan Langsung dan Hujan Efektif	30
Tabel 4.5 Parameter Sebelum Kalibrasi Dan Sesudah Kalibrasi	
HSS Nakayasu	33
Tabel 4.6 Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Tr 1,287 Jam	33
Tabel 4.7 Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Tr 0,715 Jam	36
Tabel 4.8 Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Dengan	
Hidrograf Satuan Collins.....	39
Tabel 4.9 Parameter Sebelum Kalibrasi Dan Sesudah Kalibrasi	
HSS Snyder Tr 1,287 Jam.....	39
Tabel 4.10 Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik Snyder Tr 1,287 Jam	
Sebelum Kalibrasi	40
Tabel 4.11 Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik Snyder Tr 1,287 Jam	
Sesudah Kalibrasi.....	42
Tabel 4.12 Parameter Sebelum Kalibrasi Dan Sesudah Kalibrasi	
HSS Snyder 0,715 Jam.....	44
Tabel 4.13 Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik Snyder Tr 0,715 Jam	
Sebelum Kalibrasi	45
Tabel 4.14 Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik Snyder Tr 0,715 Jam	
Sesudah Kalibrasi.....	47
Tabel 4.15 Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik Snyder Tr 1,287 Jam	
Dengan Hidrograf Satuan Snyder Tr 0,715 Jam	50
Tabel 4.16 Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik Snyder Dengan	
Hidrograf Satuan Collins.....	50

Tabel 4.17 Kriteria Kecocokan Model..... 51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Komponen Hidrograf Banjir	8
Gambar 2.2 Komponen Hidrograf Aliran	8
Gambar 2.3 Pemisahan Aliran Dasar	10
Gambar 2.4 Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu	12
Gambar 2.5 Hidrograf Satuan Sintetis Snyder.....	15
Gambar 2.6 Kemiringan Sungai.....	17
Gambar 3.1 Lokasi Sungai Bomo	19
Gambar 3.2 Lokasi Geografis DAS Sungai Bomo	20
Gambar 3.3 Flow Chart Analisis Perbandingan Unit Hidrograf Satuan Sintetis Sungai Bomo Kabupaten Banyuwangi	24
Gambar 4.1 Grafik Hidrograf Debit Banjir.....	27
Gambar 4.2 Grafik Hidrograf Satuan Collins	32
Gambar 4.3 Grafik Debit Puncak Banjir Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu 1,287 Jam.....	35
Gambar 4.4 Grafik Debit Puncak Banjir Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu 0,715 Jam.....	37
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Debit Puncak Banjir Dengan Metode Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu	38
Gambar 4.6 Grafik Debit Puncak Banjir Hidrograf Satuan Sintetis Snyder Tr 1,287 Jam Sebelum Kalibrasi	41
Gambar 4.7 Grafik Debit Puncak Banjir Hidrograf Satuan Sintetis Snyder Tr 1,287 Jam Sesudah Kalibrasi	43
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Debit Puncak Banjir Dengan Metode Hidrograf Satuan Sintetis Snyder Tr 1,287 Jam	43
Gambar 4.9 Grafik Debit Puncak Banjir Hidrograf Satuan Sintetis Snyder Tr 0,715 Jam Sebelum Kalibrasi	46

Gambar 4.10 Grafik Debit Puncak Banjir Hidrograf Satuan Sintetis Snyder Tr 0,715 Jam Sesudah Kalibrasi	48
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Debit Puncak Banjir Dengan Metode Hidrograf Satuan Sintetis Snyder Tr 0,715 Jam	49
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Debit Puncak Banjir Antara HSO Dan HSS.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

Tabel 1 Data AWLR Stasiun Bomo Tanggal 09-10 Februari 2006

Lampiran 2

Tabel 2.1 Alih Ragam Muka Air Menjadi Hidrograf Debit

Tabel 2.2 Hujan Efektif

Lampiran 3

Tabel 3.1 Perhitungan Hidrograf Satuan Collins

Tabel 3.2 Perhitungan Hidrograf Satuan Collins Coba-Coba 1

Tabel 3.3 Perhitungan Hidrograf Satuan Collins Coba-Coba 2

Lampiran 4

Tabel 4.1 Perhitungan Nash Tanggal 09-10 Februari 2006

Lampiran 5

Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu

Lampiran 6

Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis Snyder